

PELLAVAN KÄYTTÖ KUIVIKKEENA

Esiselvitys

Satu Valkonen

Opinnäytetyö

Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

| | |
|--|----------------------------|
| Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala | |
| Koulutusohjelma Maaseudun kehittämisen koulutusohjelma | |
| Työn tekijä(t) Satu Valkonen | |
| Työn nimi Pellavan käyttö kuivikkeena | |
| Päiväys 2.11.2010 | Sivumäärä/Liitteet 49/0 |
| Ohjaaja(t) Seppo Mönkkönen, Sinikka Ripatti | |
| Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Auvilan tila | |
| <p>Tiivistelmä</p> <p>Nykyinen maatalous tarvitsee usein jonkin erikoistuotteen pysyäksään kilpailukykyisenä, mikäli maatilan volyymi ei ole todella suurta. Toisaalta kasvava hevostalous tarvitsee kuivikevaihtoehtoa, joka olisi helposti hyödynnettävissä esim. lannoitteena. Markkinoille tarvitaan myös kuivikemateriaalia turpeen ja purun rinnalle.</p> <p>Tässä työssä oli pyrkimyksenä selvittää kuitupellavan sopivuus ja viljelyvarmuus tavallisella maatilalla sekä selvittää korjuun ja säilymisen onnistuminen. Työn alussa selvitettiin eri vaihtoehdot hevosten kuivikemateriaaleiksi ja pellavan viljelyn historiaa sekä pellavan rakennetta ja ominaisuuksia. Lisäksi työssä käsiteltiin pellavan viljelyä yleisesti. Työssä on mukana pellavan viljelyn kenttäkoesuunnitelma ja selkein kuvaesimerkein käytännön pellavan viljelytyöt.</p> <p>Varsinaiset pellavan viljelytyöt onnistuivat erinomaisesti. Tutkimus jäi puutteelliseksi korjuun ja sitä seuraavan säilymisen tutkimisen osalta. Pellava osoittautui erittäin haasteelliseksi kasviksi niittää, joten sato jäi korjaamatta. Useiden konerikkojen jälkeen pellava kynnettiin lopulta peltoon.</p> <p>Työssä on myös pellavan viljelyn kustannuslaskelmia. Nämä laskelmat osoittavat pellavan varsin kilpailukykyiseksi vaihtoehtoksi maataloille.</p> | |
| Avainsanat Pellava, kuitupellava, kuivike, pellavan viljely | |
| | |

| | | | |
|--|-----------|------------------|------|
| Field of Study Natural Resources and the Environment | | | |
| Degree Programme Degree Program in Agriculture and Rural Development | | | |
| Author(s) Satu Valkonen | | | |
| Title of Thesis Using flax as a litter | | | |
| Date | 2.11.2010 | Pages/Appendices | 49/0 |
| Supervisor(s) Seppo Mönkkönen, Sinikka Ripatti | | | |
| Project/Partners Auvila farm | | | |
| <p>Abstract</p> <p>Nowadays agriculture needs some special product to keep the farm competitionable if the farm is not really big. In other hand horse agriculture needs litter alternatives which is easily useable in example as fertilizer. In markets is needed also another litter materials than peat and sawmill chips.</p> <p>In this case it was meaning to resolve how fibre flax could be grow, and how fibre flax could harvest and how it could be stored successfully. In the beginning of the case was solved varies of the stable litter materials and flax farming during history and also flax structure and quality. Also in the case was told flax farming in generally. The case includes flax farming field testing plant and in visually pictures practical flax farming works.</p> <p>In fact the flax farming works went very well. The recourse is deficient by harvest and how the flax would preserved during the storage. Flax was very difficult plant to mow, so the crop was enabled to harvest. After multiple breaks of machines it was not another alternative than to plough the flax down.</p> <p>This case includes also flax farming cost estimates. These cost estimates proves, that flax is quite competitive alternative for farms.</p> | | | |
| <p>Keywords</p> <p>Flax, fibre flax, litter, flax farming</p> | | | |
| | | | |

SISÄLTÖ

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO | 7 |
| 2 | ERI VAIHTOEHDOT HEVOSTEN KUIVIKEMATERIAALEIKSI | 9 |
| 2.1 | Miksi kuivikkeita käytetään | 9 |
| 2.2 | Kuivikevalinta | 9 |
| 2.2.1 | Turve | 9 |
| 2.2.2 | Kutterinpuru | 11 |
| 2.2.3 | Olki | 12 |
| 2.2.4 | Paperi | 13 |
| 2.2.5 | Pellava | 14 |
| 2.2.6 | Hamppu | 15 |
| 2.2.7 | Kumimatto | 15 |
| 3 | PELLAVANVILJELYN HISTORIA, RAKENNE JA OMINAISUUDET | 15 |
| 3.1 | Pellavan viljelyn historia | 15 |
| 3.2 | Pellavan rakenne | 16 |
| 3.3 | Pellavan ominaisuudet | 18 |
| 4 | PELLAVAN VILJELY | 19 |
| 4.1 | Kuitupellavan viljelytekniikka | 19 |
| 4.2 | Kylvö | 22 |
| 4.3 | Pellavan hoito kasvu aikana | 23 |
| 4.4 | Sadonkorjuu | 24 |
| 5 | PELLAVAN VILJELYKOE | 25 |
| 6 | KUITUPELLAVAN KENTTÄKOESUUNNITELMA | 27 |
| 6.1 | Kokeen tarkoitus | 27 |
| 6.2 | Koepaikka | 27 |
| 6.3 | Tutkimuskysymykset | 28 |
| 6.4 | Koejärjestelyt | 28 |
| 6.5 | Muita kokeen aikana seurattavia asioita | 29 |
| 7 | KOKEMUKSET PELLAVAN VILJELYSTÄ | 30 |
| 8 | KUSTANNUSLASKENTAA PELLAVANVILJELYLLE | 38 |
| 9 | KEHITTÄMISNÄKÖKULMIA PELLAVAN VILJELYYN KUIVIKKEEKSI | 44 |
| 10 | PÄÄTELMÄ | 47 |

1 JOHDANTO

Tämän työn tarkoituksena on selvittää kuitupellavan viljelymahdollisuuksia ja pellavan mahdollisuudet kuivikkeena hevostaloudessa. Suomessa tuotettua pellavakuiviketta ei ole. Pellavakuiviketta käytetään hieman eteläisissä osissa maatamme, mutta kaikki tämä kuivike on tuotu Keski-Euroopasta. Toisaalta tämä tuotu kuivike on hyvin lyhyttä (2 – 3cm) silppua ja tämän työn tarkoituksena on kokeilla hieman pidempää kuiviketta.

Vuonna 2009 hevosia oli Suomen Hippoksen hevosrekisterin mukaan koko maassa 72 300, hevosmäärän kasvaessa noin tuhannella yksilöllä vuosittain. Koko maassa on noin 35 000 hevosenomistajaa ja 15 000 hevostallia.(www.hippos.fi 2010) Sateisten kesien ja biopolttolaitosten yleistymisen myötä tulevaisuus on näyttänyt kuiviketta käyttävän hevostalouden kannalta haasteelliselta. Kuivikkeena käytettävää turvetta on saatu nostettua ajoittain heikosti ja yleisesti käytettävä kutterilastu menee yhä useammin biopolttoon, pellettituotantoon tai lastulevytehtaille. Lisäksi kutterin käytön ongelmana on sen jatkokäytön heikkous, sillä puuperäinen kuivike vaatii vähintään vuoden kompostoitumisajan ennen kuin se on sopivaa peltokäyttöön. Monella tapaa kiinnostava pellavakuivike tuo ratkaisun ongelmaan. Lisäksi lannoitteiden hintojen nousun myötä tästä saadaan lannoitekäyttöön tuote, jota ei tarvitse kompostoida.

Pellava toimii hyvin kuivikkeena. Vaalea väri tekee tallista valoisan. Pellavakuivike imee omaan painoonsa nähden viisinkertaisen määrän kosteutta. Pellavan rakenne pitää kosteuden sisällään ja kuivikkeen pinta säilyy kuivana ja irtonaisena. Pellavakuivikkeen käyttö parantaa talli-ilmaa ja ehkäisee pölyallergian tai hengitystieärsytyksen syntymistä. Pellavan ei myöskään ole todettu aiheuttavan allergisia ihoreaktioita hevosilla. Kuiviketta kuluu vähemmän erinomaisten ominaisuuksien ansiosta ja jätteen määrä vähenee. Nopean hajoamisen ja ansiosta voidaan käyttää lannoitteena sellaisenaan. Tällaiselle kuivikkeelle olisi menekkiä, sillä hevosenlanta on luokiteltu EU:ssa biojätteeksi ja se pitäisi käyttää ensisijaisesti lannoitukseen ja toissijaisesti energiantuotantoon. Lisäksi Suomessa tammikuusta 2005 lähtien hevosen lannan sijoittaminen kaatopaikalle on ollut kiellettyä. (Airaksinen 2006 13)

Koe toteutetaan Kiuruvedellä ja Siikalatvan Leskelän kylässä toimivalla maatilayrityksellä, jossa pellavan viljely, korjaaminen kuivikkeeksi ja kuivikkeena käyttäminen tullaan tekemään. Työssä on esitelty käytännön kokeekseen kiinteästi kuuluva kenttäkoesuunni-

telma, jossa suurena apuna Maatalouden tutkimuskeskukselta Kirsi Pakarinen. Ensimmäisenä vuonna 2010 pellavaa tullaan viljelemään vajaa 4ha ja tässä yhteydessä selvitetään muutaman eri korjuutavan vaikutus pellavan säilymiseen. Tarkoituksena olisi saada tästä kenties tilan päätuotantosuunta.

Jatkokehittämisen mahdollisuudet ovat olemassa. Tarkoituksena on pellavan kuivikeko-keilun onnistuttua ja myyntikanavien hieman auettua lähteä jatkokehittämään pakkausta. Alussa pellavakuivike tulee olemaan pyöröpaaleissa ja/tai pienpaaleissa, joista osa on muovitettuja ja osa ei, mutta jatkossa pienempi koko tuo kuivikkeen käsittelyyn helppoutta eivätkä kuivikkeen käyttäjät silloin tarvitse koneita paalien liikuttamiseen.

2 ERI VAIHTOEHDOT HEVOSTEN KUIVIKEMATERIAALEIKSI

2.1 Miksi kuivikkeita käytetään

Tallissa asuva hevonen tarvitsee jonkinlaisia kuivikkeita. Kosteat ja vetoiset tilat sekä tunkkainen tai ammoniakkipitoinen talli-ilma voivat aiheuttaa hevosen sairastumisen. Kuivikkeet houkuttelevat hevosta makuulleen niin, että se voi levätä ja nukkua. Kuivikkeet pitävät hevosen lämpimänä ja auttavat suojaamaan sitä vedolta. Ne pehmentävät kovan lattian, suojaavat hevosta mahdolliselta vahingoittumiselta, ruhjeilta ja kintereiden tai kyynärpään kolhuilta. Kuivikkeet imevät kosteutta ja vähentävät loisia ja bakteereita sekä vähentävät virtsan ja lannan hajuja sekä ilman ammoniakkimääriä (Watson 2006, 5).

2.2 Kuivikevalinta

Yleisimmät kuivikemateriaalit ovat kutterinlastu, sahanpuru, turve ja olki. Jonkin verran kuivikkeena käytetään myös paperia. Uusimpia tulokkaita kuivikemarkkinoilla ovat hamppu ja pellava. Kuivikkeen valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat mm. saatavuus, hinta, käyttömukavuus ja -tottumukset. Kuivikevalinnasta riippumatta karsinan on oltava kuiva, pehmeä, puhdas, pölytön ja raikas. Hyvä kuivikemateriaali on myös lämmin, mutta ei ylikuumene kuumalla ilmalla tai ulosteiden vaikutuksesta eikä ole hevoselle vaarallista syötynä. Materiaalin valinta riippuu tarvittavasta määrästä, sen hinnasta sekä siitä, miten helposti sitä on saatavilla ja miten se hävitetään. Tärkeitä valintaan vaikuttavia ominaisuuksia ovat lisäksi kuivikkeen nesteensitomiskyky, pölyävyys, ammoniakinsitomiskyky, kompostoitavuus ja käsiteltävyys. Varsinaiset kuivikeominaisuudet vaikuttavat oleellisesti tarvittavaan käyttömäärään ja sitä kautta kuivikkeen taloudellisuuteen ja mm. varastointi- ja lantalatilojen tarpeeseen. (Watson 2006, 6)

2.2.1 Turve

Turpeella on ylivertainen virtsan, ravinteiden ja ammoniakin sitomiskyky. Ypäjällä tehdyssä tutkimuksessa mitattiin tallin ammoniakkipitoisuuksia eri kuivikemateriaaleilla (turve ja kutterinlastu) ja havaittiin, että turve pidatti ammoniakin lähes täysin. Kuiviketurpeeksi soveltuu parhaiten heikosti maatunut rahkaturve (kuva 1), koska siinä on säilynyt sammalen ilmava huokosrakenne, johon turpeen mekaaninen suodatusvaikutus ja imu-

kyky perustuvat. Hyvästä imukyvystä johtuen turvekuivikkeen käyttömäärä on kutterinlastua pienempi, jolloin lantaa syntyy vähemmän ja varastointitilan tarve sekä käsittelykulut laskevat. Ypäjän tutkimuksessa turpeen käyttömäärä oli alle puolet kutterinlastun käyttömäärästä. Turve soveltuu hyvin kestokuivikkeeksi myös pihattoon (Jansson 2007, 22).

Turpeen haittoina pidetään sen tummempaa väriä sekä pölyävyyttä ja leviämistä helposti ympäri tallia. Kuivikkeeksi käytettävä turve ei saisi olla liian kuivaa, jolloin pölyäminen lisääntyy. Nykyään turvetta on saatavilla myös tiiviiksi pakatuissa muovitetuissa paaleissa. Paaleissa kuiviketurve säilyy tasalaatuisena ja muovipakkaukset voidaan varastoida siististi myös ulkona. Paaliturpeesta kaikkein hienoin pöly on poistettu, joten se on vielä pölyttömämpi vaihtoehto irtoturpeelle (Jansson 2007, 24).



KUVA 1. Esset Summer turvekuivikekarsinassa Hingunniemessä Ylä - Savon ammattiotipistolla. Valokuva Satu Valkonen 2003.

2.2.2 Kutterinpuru

Puupohjaisten kuivikkeiden, sahanpurun ja kutterinlastun, käyttö on yleistä. Kutterinlastua saa nykyään myös muoviin pakattuina puristettuina paaleina, jolloin kuivike voidaan varastoida ulkona. Puupohjaisia kuivikkeita on ollut saatavilla ympäri maata ja niiden hinta on ollut suhteellisen edullinen. Päästökaupan seurauksena sahanpurun ja kutterin saatavuus on kuitenkin heikentynyt ja hinta noussut, kun niitä on yhä enemmän alettu käyttää polttoenergiaksi (Jansson 2007, 21).

Puupohjaiset kuivikkeet ovat miellyttäviä käytössä vaalean värinsä takia (kuva 2), joka vaikuttaa tallin valoisuuteen ja helpottaa siivousta jätösten erottuessa kuivikkeesta. Kuivikkeisiin yhdistyy myös raikas tuoksu, joka on peräisin puusta haihtuvista terpeeneistä. Molemmat tekijät yhdessä luovatkin mielikuvan siististä tallista. Ongelmina puupohjaisten kuivikkeiden käytössä on kuitenkin niiden jatkokäyttö, sekä keskinkertainen ammoniakki ja nesteensitomiskyky. Puru ja kutterinlastu sitovat heikosti virtsaa, jolloin talli-ilmaan vapautuu hengitysteitä ärsyttävää ammoniakkia. Lisäksi puuaineksen kompostoituminen on hidasta ja kuluttaa typpivaroja. (Jansson 2007, 21)

Kutterinlastun heikkouksia ovat myös sen keveys ja pieni tilavuuspaino. Kuivike siirtyy helposti hevosten liikkeessä karsinassaan ja sitä joudutaan käyttämään suurempi määrä kuin purua. Kuivike myös painuu kasaan hevosen painon alla. Kuivikkeen keveys haittaa siivousta, koska jätökset painuvat helposti kuivikkeen sekaan. Kutterinlastu on lisäksi erittäin kuivaa, mikä lisää pölyämistä. Kutterinlastu vie pienen tilavuuspainonsa takia paljon tilaa niin varastossa kuin lantalassakin, mikä nostaa kuljetuskustannuksia. Sahanpuru on tilavuuspainoltaan painavampaa ja pysyy siten kutterinlastua paremmin hevosen alla. Mikäli sahanpuru on tuoreen puun sahauksesta peräisin, se on kohtuullisen kosteaa ja pölyää kutterinlastua vähemmän. Samasta ominaisuudesta johtuen se kuitenkin jäätyy talvella ja on siten hankalampaa käsitellä. (Jansson 2007, 22)



KUVA 2. Puru tuo karsinaan valoisuutta. Kuvassa pikkuvarsa Whitecharm Blitz (taustalla emä Lake's Melody). Valokuva Satu Valkonen 2010.

2.2.3 Olki

Olki on kevyttä, ilmavaa ja valoisaa. Oljessa ei saa olla rikkakasveja tai heinää eikä pölyä. Oljen käyttö kuivikkeena on vähenemässä sen huonon käsiteltävyyden vuoksi, mutta sitä käytetään vielä etenkin varsoilla tammoilla (kuva 3) ja pihatoissa. Oljen kuivikeominaisuudet nesteen- ja ammoniakinsitomiskyvyn suhteen ovat muita vaihtoehtoja heikommat ja se sisältää varsin usein homepölyä. Paraskin olki sisältää huomattavasti enemmän sieni-itiöitä kuin muut kuivikemateriaalit ja lisäksi olkea käytettäessä ovat myös tallin bakteeripitoisuudet olleet korkeita. Oljella on kuitenkin miellyttävä ulkonäkö. Sen hankintakustannukset saattavat joissakin tapauksissa olla varsin kilpailukykyiset. (Jansson 2007, 24)



KUVA 3. Vastasyntynyt Whitecharm Flash olkikuivikekarsinassa. Valokuva Satu Valkonen 2010.

2.2.4 Paperi

Paperisilppu on ihanteellista ehkäisemään pölyallergiaa tai allergiaa kemiallisille aineille tai itiöille, vaikkakin muste voi ärsyttää joidenkin hevosten jalkoja (Watson 2006, 9). Paperi on erittäin imukykyistä. Vanha sanomalehti – tai toimistopaperi on parasta (kuva 4).



KUVA 4. Tavallinen paperisilppu käy hyvin karsinan kuivikkeeksi. Valokuva Satu Valkonen 2010.

2.2.5 Pellava

Pellavasta valmistetaan ns. ympäristötuotteita, joihin mm. pellavakuivike lasketaan (Kanta - Oksa 1999 6). Pellavan kuivikekäyttöä on jonkin verran Keski-Euroopassa (kuva 5), mistä sitä tuodaan Suomeenkin . Pellavan ammoniakki ja nesteen sitomiskyky on hyvä ja hajoaminen lantakompostissa nopeampaa kuin puumateriaaleilla. Sen hygieeninen laatu on yhteydessä kasvin korjuuolosuhteisiin kuten oljellakin. Pellavakuivike on karsinassa valoisa ja kevyt käsitellä (Airaksinen 2004, 3).



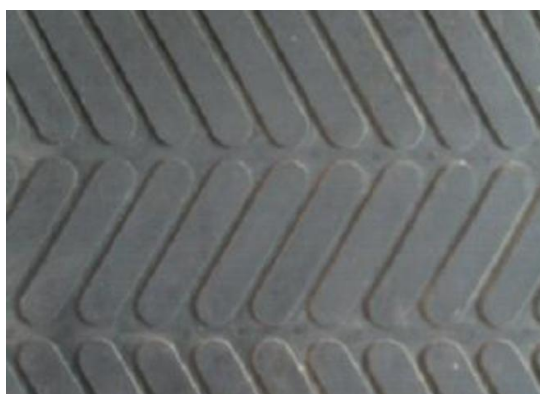
KUVA 5: Horse Lin - nimellä Suomessa markkinoitavaa belgialaista pellavakuiviketta. Satu Valkonen 2009.

2.2.6 Hamppu

Hamppu on erittäin imukykyistä ja neste ei leviä. Myös ammoniakkin sitomiskyky on hyvä. Se on nopeaa ja helppo siivota. Hevoset eivät syö hamppukuitua, eikä se pölyä tai hohmeudu. Hampun käyttö on yleistynyt myös Keski-Euroopassa, jonkin verran sitä on tuotu myös Suomeen. Se on karsinassa valoisa kuivike. Hampun kohdalla veden lisäys kuivikkeeseen karsinan perustamisvaiheessa on tärkeää materiaalin pölyisyyden vähentämiseksi. Perustamisvaiheen jälkeen pöly ei aiheuta ongelmia, mikäli kuivikepohjaa ei pidetä liian kuivana. (Airaksinen 2004, 3)

2.2.7 Kumimatto

Kumimatto (kuva 6) on käytännöllinen vaihtoehto perinteisille kuivikkeille, mutta sen asentaminen voi olla kallista. Kumimatto tarjoaa pysyvästi eristetyn lattian, joka on turvallinen, joustava ja pölytön. Se on nopea ja helppo siivota, mutta vaatii säännöllisen pesun ja desinfioinnin. Mattoja voi myös käyttää ohuen kuivikekerroksen kanssa, jolloin hevonen ulostaa ja asettuu makaamaan mielellään (Watson 2006, 10).



KUVA 6. Erikokoisia ja erilaisilla pinnoituksilla olevia kumimattoja käytetään hevoskarsinoissa. Valokuva Satu Valkonen 2010.

3 PELLAVANVILJELYN HISTORIA, RAKENNE JA OMINAISUUDET

3.1 Pellavan viljelyn historia

Pellava on vanhin tunnettu kulttuurikuitukasvi. Sen oletetaan olevan kotoisin Vähästä -Aasiasta, josta se on levinnyt jo varhain silloiseen tunnettuun maailmaan. Irakista Bagdadin läheltä löydettyt sumerilaiselta ajalta peräisin olevat todisteet, Egyptin pyramidien

hautilöydöt ja Sveitsin järvistä löydettyt paalukyläasutusten pellavakudonnaisten jäänteet osoittavat, että pellavaa on käytetty kankaiden valmistamiseen jo ainakin 5000 vuotta sitten (Lappalainen 1987, 5).

Englantilainen historiantutkija William Carter on osoittanut suomalais-ugrilaisten kansojen tuoneen pellavan vaelluksellaan Mustanmeren ja Kaspianmeren seuduilta Pohjois-Eurooppaan ja Baltian maihin, josta se käyttö levisi eteenpäin. Kielitieteen avulla on osoitettu pellavaa viljellyn Suomessa jo n. 400 jKr. 1500 - luvulla pellavanviljely oli niin yleistä, että pellavaa käytettiin maksuvälineenä. (Lappalainen 1987, 5)

Pellavan viljelyn kukoistuskausi Suomessa oli 1700 - luvulla. Tällöin pellavankasvatusta ja - jalostusta pyrittiin edistämään valtion toimenpitein. Karjalan palttina oli tuolloin kulluisaa, ja Suomesta vietiin huomattavat määrät pellavalankaa ja käsinkudottuja kankaita ulkomaille. (Lappalainen 1987, 6)

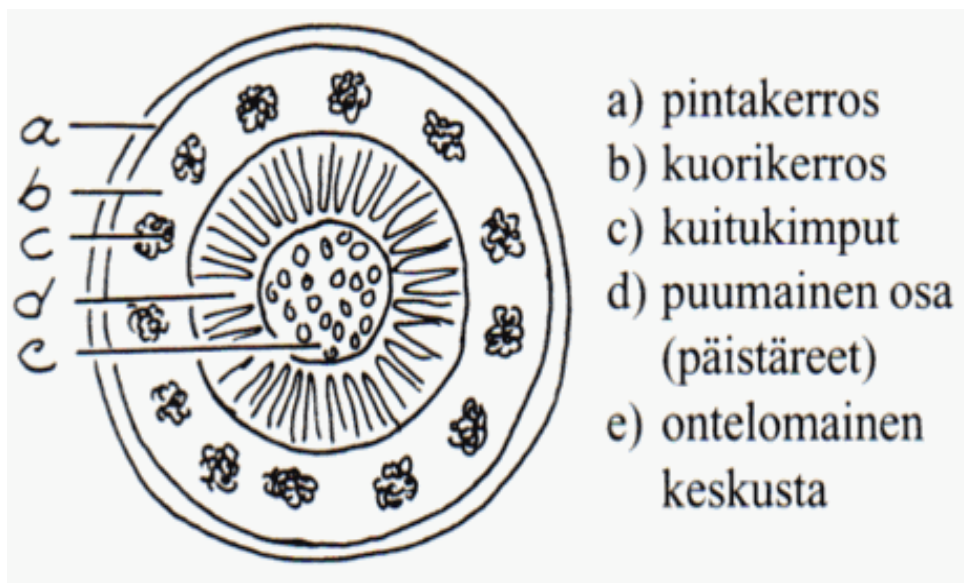
Viljelyala oli suurimmillaan juuri 1700 - luvulla. Siitä se vähitellen väheni 1930 - luvun n. 2500 hehtaariin. Sotavuodet merkitsivät kotimaisen tekstiiliraaka-aineen tarvetta, minkä seurauksena pellavan viljelyala nelinkertaistui, mutta heti sotien loputta alkoi pellavanviljelyn alamäki. (Lappalainen 1987, 7)

3.2 Pellavan rakenne

Sekä kuitu- että öljypellava perustuvat *Linaceae* - heimon kasviin *Linum usitatissimum*, jonka arvellaan olevan peräisin Vähästä - Aasiasta. Kuitupellavalajikkeet ovat pienisiemensisiä, pitkiä (70 - 170 cm) ja haarattomia. Pellavan kuidut kuuluvat runkokuituihin eli niinikuituihin ja sijaitsevat kasvin varren ulomman kuoren ja puumaisen ytimen välissä ryhmittyneinä kuitukimpuiksi. Jokaisessa varressa on noin kolmekymmentä kuitukimpua, jotka kiertävät pienessä kulmassa rungon ympäri. Jokainen kuitukimppu on muodostunut suuresta joukosta yhteen punoutuneita peruskuituja, joita pitää yhdessä etupäässä pektiinistä muodostunut kasviliimamatriisi (Lappalainen 1987, 10).

Peruskuidut eli kuitumaiset solut ovat punoutuneet ja liimautuneet toisiinsa sekä peräkkäin että vierekkäin muodostaen varsinaisen pellavakuidun. Peruskuituja yhdessä pitävä kasviliima on etupäässä pektiiniä. Selluloosan ja pektiinin lisäksi pellavakuidut sisältävät runsaasti hemiselluloosaa sekä jonkin verran ligniiniä, vahoja ja mineraaliaineita (Lappalainen 1987 11). Tämä rakenne tekee pellavasta erittäin kestävä ja vaikeasti korjattavan kasvin (kuva 7). Pellavan liukukitka teräspeltiä vasten kasvaa voimakkaasti, kun materi-

aalin kosteuspitoisuus ylittää 35 %. Ilmiön seurauksen pellavan varret kietoutuvat keloihin ja akseleihin (Järvenpää & Salo 2000, 53). Belgiassa, jossa tuotetaan kuivikepellavaa, korjuu tehdäänkin nyhtökoneilla. Öljypellavan osalta mm. Englannissa kasvuston kemiallista kuivaamista ennen sadon korjuuta pidetään lähes välttämättömänä toimenpiteenä. Käsittely nopeuttaa tuleentumista ja vähentää varren kietoutumista. Käytettävänä aineina tässä ovat dikvatti - ja glyfosaattiaineet. (Kanta - Oksa 1999, 9) Näiden seikkojen valossa pellavankorjuu on haasteellista.



KUVA 7. Pellavan varren poikkileikkaus. Kuva Satu Valkonen 2010.

Kuitupellava on yksivuotinen kasvi, jonka varren pituus vaihtelee 60 - 130 cm välillä, ihanteen ollessa 90 - 110 cm. Varsi on suhteellisen hento ja sen lehdet ovat suipot sekä vuorottaiset. Varsi haarautuu kuitupellavassa normaalisti vasta latvassa. Ensiluokkaisessa korressa on noin kolme haaraa. Kasvin pääjuuri on suora ja sillä on runsaasti sivujuuria. Kukkien terälehdet ovat väriltään joko valkoiset (kuva 8) tai siniset. Kuitupellavan tuhannen siemenenpaino vaihtelee 3,4 - 6,9 gramman välillä. Kuitupellavassa kuitu on pitkää ja tasaista. (www.farmit.net 2009)



KUVA 8. Valkokukkaista Belinka kuitupellavaa. Valokuva Satu Valkonen 2010.

Öljypellava on lyhyempää kuin kuitupellava ja pituus vaihtelee välillä 30 - 60 cm. Kuitupellavaan verrattuna varsi öljypellavalla on runsashaarainen. Siemenet ovat isokokoisia ja tuhannen siemenenpainon onkin yli 7 g. Terälehdet ja lehdet ovat suuremmat kuin kuitupellavalla. Kuidun kehruuminaisuudet öljypellavalla ovat huonommat kuin kuitupellavalla. (www.farmit.net 2009)

3.3 Pellavan ominaisuudet

Valkaisemattoman pellavan väri on ruskeanharmaa. Värin syvyys ja sävy ovat riippuvaisia pellavalaadusta sekä liotusmenetelmästä. Pellavakuidut imevät hyvin ja nopeasti kosteutta. Oletetaan veden voivan tunkeutua pellavakuitujen sisimpiin selluloosakerrokseen kuiturakenteessa olevien lukuisten solmukkeiden kautta. Kosteutta imiessään pellava turpoaa voimakkaasti. Lisäksi pellavalla on korkea lämmönjohtokyky. Pellava on erittäin luja ja jäykkä kuitu. Sen murtokuormitus on korkeampi kuin puuvillalla. Jäykkyydestä johtuen pellava ei ole erityisen sitkeä kuitu. (Lappalainen 1987, 12)

4 PELLAVAN VILJELY

Pellavan vedentarve kasvun alkuvaiheessa on noin 90 mm/kk. Haihtumiskerroin, joka tarkoittaa vesimäärää, joka tarvitaan tuottamaan 1 kg kuiva-aineita, on pellavalla 800 - 900. (Lallukka 1987 24) Pellavan vedentarve on noin neljä kertaa runsaampi kuin kevätviljojen. Toisaalta liiallinen kosteus tuottaa kyllä "pitkiä pellavia", mutta kuitu on tällöin laadultaan karkea. (Hukkinen 1984 18) Kasvukauden loppupuolella runsaat sateet saattavat saada aikaan liian voimakkaan kasvun, joka johtaa kasvuston lakoutumiseen ja heikentää kuidun laatua (Kanta - Oksa 1990, 26).

Pellava on pitkän päivän kasvi, muuten vaatimaton valon suhteen. Pilvisyys johtaa hyvään kuitusatoon ja kuidun hyvään laatuun. Aurinkoiset päivät kukinnan aikana ovat eduksi siemenen muodostukselle. Kasvuajan lämpötilasummavaatimus on n. 1450°C, mikä kasvupäivinä merkitsee 90 - 100 kasvupäivää, kun tavoitellaan puintikypsää siementä. Viljelyn pohjoisraja lienee 62. - 63. leveysasteen vaiheilla. (Lallukka 1987, 24)

Pellava menestyy lähes kaikilla maalajeilla. Parhaimman ja runsaimman kuitusadon antavat kasvukunnossa olevat multavat, lämpimät ja hieyvät hietat - ja hiesumaat sekä savensekaiset multamaat. Pellavaa ei kannata kylvää jäykille savimaille eikä suomaille. Sopiva happamuus pellavalle on välillä pH 5 - pH 7 Pellavan kevätthallojen kestävyys on hyvä, mutta pohjoisilla viljelyalueilla myöhäinen kylvö voi johtaa siihen, että syyshallat muodostuvat riskitekijäksi. (Kanta - Oksa 1999, 10)

4.1 Kuitupellavan viljelytekniikka

Kuitupellavan parhaina esikasveina pidetään korsiviljoja esimerkiksi ohraa tai kauraa. Nurmen jälkeen maan muokkaaminen hienoksi on vaikeaa. Huonoimpia esikasveja ovat juurikasvit, joiden jälkeen voi esiintyä kalin puutetta. Pellavaa pidetään hyvänä esikasvina muille paitsi itselleen. (Lallukka 1987, 24)

Pellavalla on kolme perusvaatimusta kylvöalustan suhteen: rikkakasviton, kevät-kosteutta hyvin pidättävä sekä kuohkea ja hienomuruinen (kuva 9). Syyskynnössä kynnetään normaalisyvyyteen. Kevätaestys tehdään kun maa on kuivunut hyvin muokkautuvaksi ja mahdollinen kevyt jyräys ennen kylvöä. (Lallukka 1987, 24)



KUVA 9. Maa muokattu valmiiksi pellavan kylvöä varten. Valokuva Satu Valkonen 2010.

Voimakkaimmin pellavasadon määrään vaikuttaa typpi, mutta liian runsas typpilannoitus johtaa liian nopeaan kasvuun, kasvuston lakoutumiseen ja kuidun laadun heikkenemiseen. (Hyytiäinen, Hedman-Partanen & Hiltunen 1995, 179) Sopiva typpiannos pellavalla on 30 - 40 kg N /ha viljan jälkeen viljeltynä.

Rajoittava kasviravinne kuidun hyvän rakenteen kehitykselle on kalium. Tästä on merkitystä lähinnä pellavan käytössä vaatemiaaleiksi, jolloin vaaditaan hyvinkin hienoa pellavaa. Riittävä kalin saanti estää liiallisen typen oton. Kalium antaa hyviä kuituainelisiä. Sopiva kaliumannos on 60 kg K /ha. Fosforilla on edullinen vaikutus siemenen muodostumiseen ja tasaiseen tuleentumiseen. Yleensä suositellaan noin 30 kg P/ha. Karjanlanta pellavalle ei suositella kylvövuonna. (Lallukka 1987, 26)

Ravinteiden tarve riippuu maalajista:

| | |
|---------|---------------|
| typpi | 20 – 40 kg/ha |
| fosfori | 15 – 30 kg/ha |
| kalium | 50 – 70 kg/ha |

KUVIO 1. Pellavan typen, fosforin ja kaliumin tarpeet.

Pellavan lannoitukseen sopii lannoite, jossa typpeä on vähän suhteessa fosforiin ja kaliiin. Fosfori vaikuttaa kuidun ja siementen tuleentumiseen ja kali vahvistaa kuitusolun seinämiä.



KUVA 10. YaraMila Pellon Y5 (22 - 5 - 5). Valokuva Satu Valkonen 2010.

Pellavalajikkeet ovat keskieurooppalaisia. Yleisiä ovat mm. Belinka, Laura, Viola, Ariane, Elise ja Raisa. Ainoa kotimainen lajike Martta polveutuu lammilaisesta maatiaiskuitupellavasta, eikä ole kilpailukykyinen keskieurooppalaisten lajikkeiden kanssa. (Kanta - Oksa 1999, 5) Kuitupellavan kylvösiementä hankkiminen Suomesta on kokemuksemme perusteella vaikea saada.



KUVA 11. Belgialaista Belinka - kuitupellavansiementä. Valokuva Satu Valkonen 2010.

4.2 Kylvö

Pellavan varhainen kylvö vähentää tuholaisvioletusten vaaraa. Se saattaa vähentää varsisatoa, mutta on edullinen kuidun laadun kannalta. Pellava vaatii kuitenkin viljoja korkeamman itämislämpötilan. Kuitupellava hyötyy viileistä ja sateisista säistä kasvukauden alkupuolella (Kanta - Oksa 1990, 26). Pellavan kylvö tulisi tehdä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, Ylä - Savossa toukokuun puolen välin aikoihin (kuva 12). Tällöin kasvi kasvattaa pitemmän juuren, mikä johtaa parempaan kuivuuden, tuholaiden ja tautien kestokykyyn (Kanta - Oksa 1999, 11). Aikaisemmin pellavalla käytettiin hajakylvöä, mutta nykyisin pellavakin kylvetään kylvölannoittimella. Kylvösyvyys on 2 - 3 cm ja jyräys kylvön jälkeen on suositeltava.



KUVA 12. Pellavan kylvö menossa 19.5.2010. Valokuva Satu Valkonen 2010.

Pellavan kylvötiheys on 2200 - 2500 siementä neliölle, tuhannen jyvän paino 4,4 - 6,5 g. Siementä käytetään 120 kg/ha. Kuitupellava kylvetään erityisen tiheään, koska siten estetään varren haaroittuminen ja liiallinen paksuus (Hukkinen 1984, 23). Hyvälaatuisen kuitusadon saamiseksi kasvuston olisi oltava tiheä ja tasainen (Kuva 13). Kylvö onnistuu tavanomaisin konein. Ristiin - tai nauhakylvö ovat parhaat vaihtoehdot. (Kanta - Oksa 1999 12)



KUVA 13. Hyvin kasvanutta, rikkakasvitonta, kukintansa päättämässä olevaa kuitupellavakasvustoa. Valokuva Satu Valkonen 2010.

4.3 Pellavan hoito kasvuaikana

Monivuotiset rikkakasvit on syytä hävittää ennen pellavan viljelyn aloittamista, sillä pellava on huono kilpailija pitkän taimettumisvaiheen takia. Pellava on arka trifluraliinille. Jos sitä on käytetty esikasville, pellava ei idä. Myöskään MCPA -valmisteita ei suositella kuitupellavalle, koska ne "kähertävät" vartta. Pellava kestää kemiallisen ruiskutuksen 3 - 8 cm korkeana, kun valitaan oikea aine.

Rikkakasvit hävitetään pellavan ollessa 5 - 6 cm:n pituista. Torjuntaan sopii metsulfuronimetyyli (esim. Ally 50 ST) 15 - 20 g/ha + kiinnite 0,1 l/ha. Heinämäiset rikkakasvit torjutaan propakvitsafopilla (esim. Agil), jonka käyttömäärä juolavehnälle on 1 - 1,5 l/ha ja hukkakauralle 0,6 - 0,8 l/ha. Kun pellavakasvusto kehittyy tarpeeksi, siitä tulee tarpeeksi tiheä siemenrikkakasvien tukahduttamiseen.

Pellavalla on vähän sitä häiritseviä kasvitauteja. Pellavaa vahingoittavista taudeista voidaan mainita: pellavaruoste, pellavapolte, taimilaikku, lakastumistauti ja pahkahome. Kasvitautilien torjunnassa ennakkotorjunta on tärkeää eli vuoroviljely, oikeat esikasvit, terve ja peitattu siemen. (Kanta - Oksa 1999, 15) Mitään näistä ei havaittu kesällä 2010 tehdyssä pellavan viljelykokeessa.

Pellavalla esiintyviä tuholaisia ovat meillä iso ja pieni pellavakirppa sekä ripsiäiset. Tuholaiset (lähinnä kirpat ja niittyluteet) voidaan torjua jollakin monipuolisella ja tehokkaalla tuholaisten torjunta - aineella (esim. Fastac 50) 0,2 - 0,4 l/ha. (www.farmit.net 2009)

4.4 Sadonkorjuu

Pellavan korsisato on Suomessa 3000 - 6000 kg/ha ja vastaa yleensä parhaiden EU-maiden tasoa. Korjuuajankohta vaikuttaa paljon sadon määrään. Jos korjuuta lykätään, satoa saadaan enemmän, mutta kuitu on karkeampaa. Korjuuajankohta määräytyykin kuidun käyttötarpeen mukaan. Paras kuitu nyhdetään elokuun alussa ns. vihreällä tuleentumisasteella, eli noin 20 vrk täyden kukinnan jälkeen. Karkeampi kuitu nyhdetään tai niitetään noin 30 - 35 vrk täyden kukinnan jälkeen. Pellavan korjuu aika riippuu siitä, halutaanko hienoa pellavaa (aikaisin), karkeampaa laatua vai onko pääasia siementen puiminen (myöhään).

Kuitupellava voidaan korjata kesken tuleentumisen, mikäli korjuun jälkeinen jatkokäsittely pystytään tekemään asiallisesti. Ylä - Savossa pyritäänkin ajoittamaan pellavan korjuu heinäkuun loppuun ja elokuun alkuun, jotta säästettäisiin kuivatuskustannuksia (Kanta - Oksa 1999, 11).

Pellavan korjuumenetelmänä voi olla niitto tai nyhtö. Nyhtökoneet nyhtävät pellavan irti maasta juurineen. Nyhtökoneessa on kaksi toisiaan vasten kulkevaa hihnaa, joiden väliin pellavan varsi puristuu. Hihnat nousevat selkäpuolet vastakkain pyöriessään viistosti maanpinnan suunnasta ylös, jolloin pellava irtoaa hihnojen kuljettamana maasta. Nyhtökone laskee pellavanvarret matoksi maahan (Kanta - Oksa 1999, 16). Nyhtökoneita on kahdenlaisia: keskieurooppalainen Depoortere ja venäläinen hinattavat AK - 4A ja LKV - 4A. Hiemankin lakoutuneen kuitupellavan korjaaminen koneellisesti on lähes mahdotonta. Nykyaikaiset lieriö- ja lautasniittokoneet soveltuvat kuitupellavan korjuuseen, mutta voimanottoakselin kierrosnopeuden täytyy olla riittävän suuri, ja ajonopeuden alhainen (Kangas 1999 3). Savolinum Oy:n käytännön viljely on osoittanut, että kuitupellavan niitto onnistuu parhaiten sorminiittokoneella. Koneen terälappujen ja ns. kynsien välisen raon pitää olla mahdollisimman pieni. Terän pitää myös olla mahdollisimman terävä. Terän

nopeuden pitää olla huomattavasti suurempi kuin heinää niitettäessä. Niitto onnistuu myös lautasniittokoneella. Käytännön viljely on osoittanut, että niittomurskain ei kestä pellavan niittoa (Kanta - Oksa 1999, 18).

Pellavaluo'on paalaus onnistuu kaikilla paalaimilla, kunhan noukin ei ole liian leveä (max 160 cm). Liian leveä noukin alkaa purkaa myös viereistä pellavaluokoa. (Kanta - Oksa 1999 18). Pellava voidaan kuivattaa pellolla tai kuivurissa. Pellava kuivaa pellolla hyvissä olosuhteissa 1,5 - 2 vuorokaudessa. Pellavaa kuivurissa kuivattaessa on huomioitava, että pellava ei siedä korkeita lämpötiloja. Mikäli pellava aiotaan kuivata sisätiloissa on kylmäilmakuivuri hyvä vaihtoehto. (Kanta - Oksa 1999, 22)

Pellavapaalin varastokosteus ei saa ylittää 16 %, jotta se säilyisi varastoaikana homehtumatta. Pyöröpaaliin paalattaessa tulee huomioida, ettei pyöröpaali saa olla liian tiukka, jotta ilma pääsisi kiertämään koko paalissa ja homehtuminen paalin keskustassa estyisi. (Kanta - Oksa 1999, 23) Pellavan varret voidaan jatkokäsitellä lyhyemmän materiaalin aikaansaamiseksi vasaramyllyllä tai olkimyllyllä. Tarkkuussilppuriakin on joskus käytetty. Materiaalista tulee niin lyhyttä, että se ei enää sovellu kuin puhalluseristeen valmistukseen tai kuivikemateriaaliksi. (Järvenpää & Salo 2000, 53)

5 PELLAVAN VILJELYKOE

Tässä tutkimuksessa käytetään kvalitatiivista tutkimusta, sillä se sopii hyvin toiminnan kehittämiseen ja siinä rajoitutaan yleensä pieneen määrään tapauksia. (Heikkilä 2008, 16).

Ensimmäisessä vaiheessa käytiin läpi teoria-aineistoa ja erilaisia tutkimuksia pellavasta. Samalla etsittiin myös kuitupellavan kylvösiementä. Tehtävä ei ihan yksinkertainen ollut, sillä siemenen saanti oli todella hankalaa. Pellavankylvösiemenen kysely aloitettiin maatalouskaupoista ja siemenkeskukselta saatiin vastauksena, että Suomesta ei löydy kuitupellavan kylvösiementä. Internetistä etsittiin pellavan viljelijöitä. Silloin löydettiin Helsingin yliopiston vanha pellavan käyttöprojekti, jossa osallisena Boreal Kasvinjalostus Oy ja sieltä Jukka Kaseva. Otimme häneen yhteyttä ja vastauksena saimme että heillä on ainoastaan suomalaista öljypellavaa ja tähän löytyisi kylvösiemenkin. Lisäksi saimme häneltä osoitetiedot kuitupellavaa viljelleelle närpiöläiselle Hans Norrholmille. Hän toimii nykyään Peltosiemen Oy:n pakkaajana ja saimme häneltä yhteystiedot belgialaisille viljelijöille Vanhulle Lijnsaadille ja Jaques Vanackerille. Näistä kummastakaan siementä ei

meidän tarpeisiimme löytynyt. Pellavaa viljelleeltä Jukka Ruotsalaiselta saimme tiedon, että ruukkilainen Naturcom Oy myy kuitupellavan siementä. Vastauksena kuitenkin saimme, että viime vuosina he eivät ole enää pitäneet kuitupellavaa valikoimissaan. Pellavan monet mahdollisuudet - kirjasta saimme tiedon suomalaisen Martta - kuitupellavan käytöstä 2000 - luvulla. Tätä kautta löytyi myöskin Kortenien perinnetila, joka mm. viljelee tätä Martta - pellavaa. Kyselyn tuloksena selvisi, että heillä oli kylvösiementä vain omiin tarpeisiin. Heillä viljely olikin varsin pientä ja sadon korjuukin tapahtui käsipelillä. Maaseudun Tulevaisuuden ilmoituksen perusteella saimme kolme vastausta. Yhdestä saimme näytteen pellavaerästä, jonka itävyydeksi tuli vain 27%. Kaksi muuta oli sitten kokeessa mukana ollut belgialaista Belinka - kuitupellavaa. Nämä siemenet olivat Hankkija maatalouden tuomaa saman erän siementä. Melkein eräänlainen tutkimus tuli tehtyä kylvösiemenen etsimisen kanssa.

Seuraavana tehtiin kenttäkoesuunnitelma. Kokeen perimmäisenä tarkoituksena on saada vastauksia kysymykseen "Mikä on pyöröpaalattavan pellavan oikea kuivaustapa, -aika ja -paikka?".

Työn merkittävin osuus oli varsinaisen tutkimuksen tekeminen itse pellavan viljelyssä. Työhön piti kuulua myös selvitys pellavan korjuusta ja pellavan säilymisestä tutkimisessa eri tavoin käsiteltyinä, mutta tämä osuus jää vain teoreettisen käsittelyn varaan, sillä korjuu epäonnistui. Tämä osa kuuluu myös kvalitatiiviseen tutkimukseen, sillä tässä on lähtökohtana todellisen elämän kuvaaminen mahdollisimman kokonaisvaltaisesti, kuten Hirsijärvi kirjassaan "Tutki ja kirjoita" mainitsee sekä pyrkimyksenä pikemmin löytää tai paljastaa tosiasioita kuin todentaa jo olemassa olevia väittämiä (Hirsijärvi 2007, 153). Tämä tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedon hankintaa, ja aineisto kootaan luonnollisissa, todellisissa tilanteissa.

Seuraava vaihe oli itse pellavan viljely. Toukokuun puolen välin jälkeen, kun maa oli riittävän kuiva tehtiin pellavan kylvö. Kylvö samoin kuin muutkin työvaiheet kuvattiin, joka voidaan kirjallisuuden perusteella luokitella osallistuvan kenttätutkimuksen alueelle. Kenttätutkimus on empiirisen tutkimuksen menetelmä, joka tarkoittaa luonnollisissa olosuhteissa tehtyä havaintoaineiston keräämistä esimerkiksi mittauksin, näytteitä ottamalla ja tarkkailulla (Eskola & Suoranta 1998, 129). Tässä selvitettiin vähän tunnettuja ilmiöitä (= kuitupellavan viljely Suomessa) ja etsittiin uusia näkökulmia (pellavan kuivikekäyttö), jolloin strategiana on tavallisimmin kvalitatiivinen toimintatutkimus (Hirsijärvi 2007, 129).

Tarkoituksena oli kuvata ja selvittää maastohavainnoin pellavan kasvu ja korjuukypsyyden saavuttaminen elokuussa. Tavoitteena oli myös pellavan korjuu ja varastointimenetelmän kuvaus, mutta korjuuvaikeuksien vuoksi se jäi tekemättä.

6 KUITUPELLAVAN KENTTÄKOESUUNNITELMA

6.1 Kokeen tarkoitus

Kokeen perimmäisenä tarkoituksena on saada vastauksia kysymykseen "Onnistuuko pellavanviljely kakkosalueella kuiviketuotantoon?"

6.2 Koepaikka

Peltolohko, missä kuitupellavan viljely tullaan tekemään sijaitsee, Pohjois- Pohjanmaan Siikalatvalla, Leskelän - kylässä Lystilä - nimisellä tilalla. Peltolohko on kooltaan 3,69 ha. Maalajiltaan lohko on hieutta ja multavuudeltaan multavaa. Maan pH tällä SiltalaPirnes - loholla on 5.9 tyydyttävä, fosfori 5,5 mg/l välttävä, kalium 100 mg/l välttävä, kalsium 1190 mg/l välttävä, magnesium 450 mg/l hyvä, kupari 3.3 mg/l tyydyttävä, mangaani 23 mg/l välttävä, sinkki 2,30 mg/l tyydyttävä ja rikki 14 mg/l tyydyttävä (Viljavuusnäytteet 2010).

Lannoitteena loholla käytetään YaraMila Pellon Y5 (22 - 5 - 5) 318 kg/ha eli tälle lohkolle 1173,52 kg. Kasvinsuojeluun käytetään amidosulfuronia (esim. Gratilia 40g/ha), johon kiinnitteenä etoksoloitua alkoholia (esim. Sito Plus 0,10 l/ha) ja 200 l/ha vesimäärää. Rikkakasviruiskutus tehdään pellavan taimen ollessa 5 – 8 cm.

Kuitupellavalajikkeena käytetään belgialaista Belinkaa. Kylvösiemenen hankinnassa oli erinäisiä ongelmia ja itävän siemenen löytymiseen menikin 5 kk. Tarjolla oli myös Elise - kuitupellava, mutta sen itävyys (26 %) oli niin heikkoa että se hylättiin. Itävyyskokeet tehtiin itse. Kylvösiemenen löytymisen suurin ongelma lienee se, että kuitupellavan kasvatusta ei vuoden 1983 jälkeen juurikaan Suomessa ole ollut. Pellavan viljelymäärät ovat nykyisellään niin pienet, että sen kasvinjalostustyö Suomessa ei ole taloudellisesti mahdollista. Kuitupellavan kylvösiementuotantoa ei Suomessa ole (Alarinta 1995, 8).

Pellavan kylvö tapahtuu toukokuussa heti sopivien kylvökeliä alettua. Kylvösyvyys 2 - 3 cm ja jyräys tehdään heti kylvön jälkeen. Kylvömäärä on n. 120 kg/ha.

6.3 Tutkimuskysymykset

Selvitettävänä muuttujina eli kokeen koejäsenenä ovat erilaiset kuivaustavat, erilaiset kuivausajat ja kuivauspaikat. Osa sadosta niitetään ja sitä kuivataan pellolla pöyhien, jonka jälkeen se pyöröpaalataan ja muovitetaan. Osa sadosta pyöröpaalataan suoraan pellolta. Näistä pyöröpaalatuista osa kuivataan latokuivurissa ja osa muovitetaan.

Pyöröpaalien paalaustiukkuuden optimointi on tärkeä osa kuivauskustannusten hallintaa. Liian tiukat paalit eivät kuivu, vaikka niiden vaatima tilantarve onkin pienempi kuin löyhään paalatuilla paaleilla (Alarinta 1995, 10).

Paalauksesta noin 1 - 1,5 kuukauden jälkeen osa paaleista avataan ja säilyminen tarkistetaan. Tässä yhteydessä selvitetään pellavan kuiva-ainepitoisuus, säilönnällinen laatu sekä satomäärä.

6.4 Koejärjestelyt

Lohko jaetaan kahteen pääruutuun, joista ruutu1 on aikainen korjuu ja ruutu2 myöhäinen korjuu. Osaruutuina tässä kokeessa ovat kuivatus- ja korjuutapayhdistelmä. Tällainen koejärjestely edustaa osaruutukoetta, jossa ei ole aitoja toistoja. Jokainen osaruutu paalataan erikseen pyöröpaaliin. (Pakarinen 10.9.2010)

Jokaisella alalla käytetään samaa lannoitus- ja kylvömäärää. Lannoitteena lohkoilla käytetään YaraMila Pellon Y5 (22 - 5 - 5) 318 kg/ha. Kylvömäärä n. 120 kg/ha. Kokeessa käytetään kohta eri korjuuajankohtaa; alat 1 - 3 korjataan aikaisemmin ja ala 4 vasta myöhemmin syksyllä.

Nämä osaruudut käsitellään seuraavasti. Ruudut no:1; pellava kuivatetaan pellolla pöyhien n. 2vrk:n ajan, jonka jälkeen pellava pyöröpaalataan ja muovitetaan. Ruudut no: 2; pellava pyöröpaalataan suoraan niiton jälkeen ja kuivataan kylmäilmakuivurissa. Ruudulta no:3 pellava niitetään, pyöröpaalataan ja muovitetaan ilman pöyhintää. Ala 4 tehdään samoin kuin ala 3, mutta käytetään myöhempää korjuuajankohtaa.

| Pääruutu 1 - aikainen korjuu | | | | Pääruutu 2 - myöhäinen korjuu |
|------------------------------|---|---|---|-------------------------------|
| Lohko 1 | 1 | 3 | 2 | 4 |
| Lohko 2 | 2 | 1 | 3 | 4 |
| Lohko 3 | 3 | 2 | 1 | 4 |

KUVIO 2. Koejärjestelyt pääruuduittain ja lohkoittain. Lähde Kirsi Pakarinen.

6.5 Muita kokeen aikana seurattavia asioita

Oikean korjuuajankohdan löytämiseksi tullaan seuraamaan kasvupäiviä. Pellavan lämpötilasumma on n.1450 °C, mikä kasvupäivinä merkitsee 90 - 100 kasvupäivää. Lämpötilasumman kertymää tullaan seuraamaan pellavan kasvukauden aikana. Tulee huomioda, että lämpötilavaatimus Suomessa tuskin tulee täyteen, sillä Viikissä ja Kesälahdella tehdyissä kokeissa Viikin lämpötilasummaksi kertyi 1145 °C ja Kesälahdella 1058 °C. (Lallukka 1989, 6) Toisaalta meillä ei ole tavoitteena siemenen kypsyminen puintikuntoon eli vuorokausissa ja lämpötilasummassa tulee pienemmät lukemat. Tältä osin Suomen kesä 2010 oli suotuisa.

Taimettumista tullaan seuraamaan myös oikean itävyystiedon saamiseksi (kuvat 14), sillä Suomessa tehdyissä kokeissa taimettuminen ei ole ollut odotettua. Tavoiteltu kasvu tiheys on 2200 kpl/m², mutta Viikissä vuonna 1989 tehdyissä kokeissa taimettuminen oli parhaimmillaan 1518 kpl/m² ja huonoimmillaan 1200 kpl/m². (Lallukka 1989, 6). Taimettuminen voidaan laskea kahteen eri kertaan kahden viikon välillä, kuten se oli Viikissäkin tehty. Taimettuminen tullaan kuitupellavan tutkimusten mukaan (Lallukka 1989, 7) ensimmäisen kerran tekemään kesäkuun lopulla eli n. kuukauden kuluttua kylvöstä ja toisen kerran heinäkuun puolessa välissä.



KUVA 14 Pellavan taimettumista 3.6.2010.

Valokuva Satu Valkonen 2010.



KUVA 16. Pellavan taimettumista 19.6.2010. Kuvassa näkyy mm. myös saunakukkaa, ukontatarta ja jauhosavikkaa. Valokuva Satu Valkonen 2010.

7 KOKEMUKSET PELLAVAN VILJELYSTÄ

Lohko oli kynnetty 22.9.2009, sillä maaperäin syysmuokkaus parantaa oleellisesti satoa vasta keväällä tapahtuvaan muokkaukseen (Kanta - Oksa 1990, 29). Pellavansiemenet tulivat tilalle maaliskuussa 2010.

KUVA 17. Belinka - kuitupellavan puhdasta kylvösiementä. Valokuva Satu Valkonen 2010.



17.5.2010 alue äestettiin Hankmo - lapiorullaäkeellä kaksi kertaa (kuva 18).



KUVA 18. Äestys käynnissä lapiorullaäkeellä. Valokuva Satu Valkonen 2010.

Pellavan kylvöön päästiin 19.5.2010. Kylvö tapahtui Juko - kylvölannoittimella (kuva 20). Siementä käytettiin reilusti 120 kg/ha eli tälle alalle 442,8 kg. Samalla pelto lannoitettiin (kuva 19). Lannoitetta käytettiin 318 kg/ha eli 1173 kg.



KUVA 19. Lannoite kylvökoneeseen.
Valokuva Satu Valkonen 2010.



KUVA 20. Kylvö käynnissä. Valokuva
Satu Valkonen 2010.

Pellavan taimettumista seurattiin varsin tarkasti. Taimettuminen laskettiin 8.6 (kuva 21) 1310 kpl/m² ja 19.6 (kuva 22) 1550 kpl/m².



KUVAT 21. Pellava 8.6.2010. Valokuva
Satu Valkonen 2010.



KUVA 22. Pellava 19.6.2010. Valokuva
Satu Valkonen 2010.

Rikkakasvien torjuntaruiskutus suoritettiin 5.7.2010. Ruiskutus tehtiin 600 -litraisella kasvinsuojeluruiskulla (Hardi), jonka ruiskutusleveys on 12m ja käytössä oli viuhkasuuttimet ja aineena käytettiin amidosulfuronia (Gratil) 32,5 g/ha eli tälle alalle 120g. Kiinniteaineena käytettiin etoksoloitua alkoholia (Sito Plus) 1dl/l/ha eli 3,7 dl. Ruiskutus päätettiin tehdä sillä pellavakasvuston seassa oli hieman rikkakasveja mm. saunakukkaa, ukontatarta ja jauhosavikkaa (kuva 23).



KUVA 23. Pellavakasvustoa 5.7.2010. Valokuva Satu Valkonen 2010.

Elokuun ensimmäisen viikon jälkeen alettiin tarkkailemaan pellavankorjuun aloittamisen ajankohtaa. 9.8 (kuva 24) päätimme vielä odottaa viikon. Tämän viikon aikana kukinta suurimmassa osassa kasvustoa on jo ohi.



KUVA 24. Osa pellavasta on jo kukkinut ja alkanut muodostaa siemenkotia. Varjoisena päivänä kukat eivät avaudu kunnolla. Valokuva Satu Valkonen 2010.

Pellavan kukinta oli päättymässä 15.8.2010 (kuva 25), jolloin pellavan korjuu päätettiin aloittaa. Tällöin kylvöstä oli kulunut 59 vrk. Pellava oli kasvanut hyvin, sillä keskipituus oli noin 95 cm ja korsisadoksi tuli n. 6500 kg/ha. Tehoisa lämpötilasumma tällöin 1150 °C. Terminen kasvukausi alkoi 10.5 ja päättyi 24.9 Kasvuolosuhteet olivat pellavalle hyvät, lämpöä riitti samoin kuin sadettakin . (www.ilmatieteenlaitos.fi 2010).



KUVA 25. Pellavan kukkiminen päättymässä sekä suurimmassa osassa kasvustoa sienenkodat nähtävissä. Valokuva Satu Valkonen 2010.

Tässä vaiheessa ongelmat alkoivat. Ensimmäisenä pellolle mentiin niittämään Pomo NK 185 – lautasniittokoneella. Noin 70 metrin niiton jälkeen molemmat hihnat koneesta menivät poikki. Tässä vaiheessa pistimme koneen rikkoutumisen hihnojen heikkouden piikkiin. Otimme toisen lautasniittokoneemme (Welger SM4) käyttöön, jossa hihnat olivat hyvässä kunnossa. Tälläkään koneella emme pitkälle päässeet ja hihnat olivat jälleen poikki ja yksi lautasista vääntynyt ja kone korjuukelvoton. Kaivettiin esiin sorminiittokone (kuva 26). Vanhana koneena se ei uudemman traktorin perään sopinut, joten jouduimme valjastamaan vielä töihin vanhan Fiat 780 DT. Tämä peli ei pitkälle kestänyt. Sorminiittokone tukkeutui ja terälaput katkeilivat, lopulta ramppa katkesi.



KUVA 26. Esa – sorminiittokone. Valokuva Satu Valkonen 2010.

Sorminiittokoneen rikkoonnuttua tilanne alkoi vaikuttaa epätoivoiselta. Keskustelimme naapurimme kanssa, jonka kanssa teemme muutenkin koneyhteistyötä ja päätimme kokeilla pellavapeltoon vesakkomurskainta. Hänellä oli varsin uusi Cabe – vesakkomurskain (kuva 27) ja kun se on järeänkin vesakon murskaukseen tarkoitettu, niin arvelimme koneen kestävän pellavaakin.



KUVA 27. Cabe – vesakkomurskain. Valokuva Satu Valkonen 2010.

Hetken aikaa tilanne näyttikin hyvälle (kuva 28). Tuloksena syntyi n. 10 cm:n mittaista silppua, joka olisi ollut käyttökelpoista materiaalia suoraan kuivikkeeksi. Valitettavasti tämäkin epäonnistui, kun noin puolen tunnin jälkeen murskaintelan päälaakerit alkoivat savuta. Laakerit särkyivät, kun pellava pitkänä sitkeänä kasvina kietoutui laakerien ympärille estäen niiden toiminnan.

Kaikkien näiden koneiden särkymisten aiheuttamien kustannusten jälkeen päätin, ettei pellavapellolle koneita enää mene. Mielessä oli kyllä, että puimurilla puinti olisi mahdollista kun siemenet olisivat valmiita ja varsi korsiintunutta. Tällöin kuitenkin korresta ei juuri kuivikekäyttöön ole. Syyskuun puolen välin jälkeen (92 vrk kylvöstä) pellavapellolla käynnin ohessa todettiin, että kasvusto on niin pahoin lakoontunutta, että puinti voidaan unohtaa.



KUVA 28. Vesakkomurskain työssä silloin kun kaikki oli vielä hyvin. Valokuva Satu Valkonen 2010.

Pellavapelto kynnettiin 21.10.2010 (kuva 29). Täysin ilman ongelmia tämäkään ei sujunut, sillä pellava tukki auraa jatkuvasti. Välillä mentiin pari metriä eteenpäin ja selviteltiin auraa takaperin pitkin sarkaa. Pari leikkuriakin putosi, kun aura ei ole tarkoitettu takaperin ajamiseen. Välillä tarvittiin rautakankea ja raakaa voimaa suurimpien tukosten selvittelyyn. Saatiin kuitenkin satojen peruutusten jälkeen pellava maanpoveen. Ensi kesänä tällä halmeella kasvaa kaura.



KUVA 29. Pellavapellon kyntö menossa. Valokuva Satu Valkonen 2010.

8 KUSTANNUSLASKENTAA PELLAVANVILJELYLLE

Laskelmissa on käytetty apuna Eija Karvosen opinnäytetyönään tekemää Camelina tuotantokustannuslaskelmaa. Hintoihin yms. sellaiseen on huomioitu vuoden 2010 tilanne. Tuotantokustannuslaskelmassa 1 on laskettu tilanne, jonka perusteella tutkimusta lähdettiin tekemään (laskelma1).

TUOTANTOKUSTANNUSLASKELMA 1**TUOTOT/HA**

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|------------------------|-------|-------|--------|--------------|
| Myyntituotot | kg | 6500 | 0,1000 | 650 |
| Tuet | euroa | 1 | 597,00 | 597 |
| TUOTOT YHTEENSÄ | | | | 1 247 |

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|---------------------|-------|-------|-------|--------|
| Belinka kylvösiemen | kg | 120 | 1,39 | 167 |
| Lannoitus | kg | 318 | 0,394 | 125 |
| Muovit | paali | 18 | 2,5 | 45 |
| Kasvinsuojelu | ha | 1 | 55,05 | 55 |
| Traktori työ | h | 5 | 8 | 36 |
| Paalaaja | h | 1,5 | 25,00 | 38 |
| Liikepääoman määrä | euroa | 601 | 30 % | |
| Liikepääoman korko | euroa | 180 | 0,05 | 9 |

| | | | |
|-----------------------------------|------------|------------|--------------|
| MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT | 479 | 768 | Katetuotto A |
|-----------------------------------|------------|------------|--------------|

TYÖKUSTANNUS

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|-----------------|------|-------|----|--------|
| Työkustannukset | h | 10 | 13 | 131 |

| | |
|------------|--------------|
| 637 | Katetuotto B |
|------------|--------------|

KONE-, RAKENNUS- JA YLEISKUSTANNUKSET

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|---------------------|------|-------|----|--------|
| Traktori | h | 5 | 10 | 51 |
| Muut peltotyökoneet | ha | 1 | 20 | 20 |
| Yleiskustannus | ha | 1 | 60 | 60 |

| | | | |
|---------------------------------------|------------|------------|--------------|
| KONE-, RAK. JA YLEISKUST. YHT. | 132 | 506 | Katetuotto C |
|---------------------------------------|------------|------------|--------------|

PELLON KUSTANNUS

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|--------------|------|-------|------|--------|
| Pellon korko | ha | 0,05 | 3300 | 165 |

| | |
|----------------------------------|------------|
| PELLON KUSTANNUS YHTEENSÄ | 165 |
|----------------------------------|------------|

NETTOVOITTO/TAPPIO €/ha

341 €/ha

NETTOVOITTO/TAPPIO €/KG

0,05 €/kg

TUOTANTOKUSTANNUS YHTEENSÄ €/ha

906 €/ha

TUOTANTOKUSTANNUS €/KG

0,14 €/kg

MYNTIHINTA, JOKA KATTAI KAIKKI KUSTANNUKSET

0,05 €/kg

Laskelman hinnat ovat arvonlisäverottomia.

LASKELMA 1. Tuotantokustannuslaskelma1 esimerkki tilalle vuonna 2010 täysin omalla työllä. Sato niittäen ja paalaten pyöröpaaleihin.

Myyntituotot ovat pellavasta saatavan kuivikemateriaalin eli korsisadon määrä, joka tarkastettiin syksyllä 2010 koe-erien punnituksella. Korsisadon hinnan arvioinnissa käytettiin tilalle marraskuussa 2010 ostetun kuiviketurpeen hintaa sekä myynnissä olevan kuivikepellavan hintaa. Turve maksoi tilalle tuotuna 10,20 €/m³ (0,0643€/kg) ja tammikuussa Horse Pron markkinoiman Horse Lin kuivikepellavan hinta oli 0,64 €/kg lavoittain ostettuna. Tässä tapauksessa pellava olisi ollut pakattuna suurpaaleihin, joten hinta ei voi

olla sama kuin valmiin kuivikepakkauksen. Kuitenkin pellavakuivikkeella on parempi kysyntä ja tallissa mukavampi käytettävyys kuin turpeella, joten hinta voi olla suurempi. Tukiin on laskettu mukaan tilatuki, ympäristötuki perustoimenpide, ympäristötuki lisätoimenpide, LFA luonnonhaittakorvaus, LFA lisäosa, yleinen hehtaarituki, nuoren viljelijän tuki sekä pohjoinen hehtaarituki, johon kuitupellava on oikeutettu.

Kylvösiemenen hintaan on huomioitu myös rahdin osuus. YaraMila Pellon Y5 oli käytetty lannoite. Paalien muovitukseen menevä muovin määrä laskettiin siten, että paalin paino on 350 kg ja hehtaarilta tulisi tällöin 18 paalia. Yksi muovirulla maksaa 70 € ja sillä palaa noin 28 paalia, jolloin paalin muovituskustannukseksi tulee 2,50€. Kasvinsuojeluruiskutukseen laskettiin kuluneiden aineiden hinnat. Traktorityön ja paalaajan tuntihinta saatiin suoraan Camelina tuotantokustannuslaskelmasta.

Tällä laskelmalla nettovoittoa syntyi 341 €/ha ja voittoa 0,05 €/kg. Tuotantokustannukset olivat hehtaarille 906 € ja kiloa kohden nämä kustannukset olivat 0,14 €. Pellavakuivikkeena myyntihinta tässä tapauksessa olisi 0,05 €/kg, joka kattaisi kaikki kustannukset.

Tuotantokustannuslaskelmassa 2 laskettiin kustannukset, jos pellavan niitto pitäisi tehdä osittain urakkatyönä. Tällainen vaihtoehto tulisi kysymykseen, jos/kun pellavaa korjataan osittain vesakkomurskaimella. Tätä vaihtoehtoahan oli osittain käytössä loppukesästä 2010 (laskelma 2).

Laskelma 2 on muuten identtinen laskelman 1 kanssa, mutta urakoijan työpanokseksi on laskettu 1,5 h/ha, josta hän veloittaa 40 €/h. Sekä työtuntien määrää on kasvatettu 5h/ha viime kesän kokemuksen perusteella. Sato edelleenkin korjataan pyöröpaaleihin ja paalit muovitetaan. Laskelmalla 2 nettovoittoa syntyi 215 €/ha ja voittoa 0,03 €/kg. Tuotantokustannukset olivat hehtaarille 1032 € ja kiloa kohden nämä kustannukset olivat 0,16 €. Pellavakuivikkeena myyntihinta tässä tapauksessa olisi 0,07 €/kg, joka kattaisi kaikki kustannukset.

TUOTANTOKUSTANNUSLASKELMA 2

| TUOTOT/HA | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|------------------------|-------|-------|--------|--------------|
| Myyntituotot | kg | 6500 | 0,1000 | 650 |
| Tuet | euroa | 1 | 597,00 | 597 |
| TUOTOT YHTEENSÄ | | | | 1 247 |

| MUUTTUVAT KUSTANNUKSET | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|------------------------|-------|-------|--------|--------|
| Belinka kylvösiemen | kg | 120 | 1,39 | 167 |
| Lannoitus | kg | 318 | 0,394 | 125 |
| Muovit | paali | 18 | 2,5 | 45 |
| Kasvinsuojelu | ha | 1 | 55,05 | 55 |
| Traktoriyö | h | 5 | 8 | 41 |
| Paalaja | h | 1,5 | 25,000 | 38 |
| Urakointipalvelut | h | 1,5 | 40 | 60 |
| Liikepääoman määrä | euroa | 725 | 30 % | |
| Liikepääoman korko | euroa | 218 | 0,05 | 11 |

| | | |
|-----------------------------------|------------|------------|
| MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT | 541 | 706 |
|-----------------------------------|------------|------------|

 Katetuotto
A

| TYÖKUSTANNUS | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|-----------------|------|-------|----|------------|
| Työkustannukset | h | 15 | 13 | 195 |
| | | | | 511 |

 Katetuotto
B

KONE-, RAKENNUS- JA YLEISKUSTANNUKSET

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|---------------------|------|-------|----|--------|
| Traktori | h | 5 | 10 | 51 |
| Muut peltotyökoneet | ha | 1 | 20 | 20 |
| Yleiskustannus | ha | 1 | 60 | 60 |

| | | |
|---------------------------------------|------------|------------|
| KONE-, RAK. JA YLEISKUST. YHT. | 131 | 380 |
|---------------------------------------|------------|------------|

 Katetuotto
C

PELLON KUSTANNUS

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|--------------|------|-------|------|--------|
| Pellon korko | ha | 0,05 | 3300 | 165 |
| Salaojitus | ha | 0 | 150 | 0 |

| | |
|----------------------------------|------------|
| PELLON KUSTANNUS YHTEENSÄ | 165 |
|----------------------------------|------------|

 NETTOVOITTO/TAPPIO €/ha
 NETTOVOITTO/TAPPIO €/KG

| | |
|-------------|------|
| 215 | €/ha |
| 0,03 | €/kg |

 TUOTANTOKUSTANNUS YHTEENSÄ €/ha
 TUOTANTOKUSTANNUS €/KG
 MYYNTIHINTA, JOKA KATTAI KAIKKI KUSTANNUKSET
 Laskelman hinnat ovat arvonlisäverottomia.

| | |
|-------------|------|
| 1032 | €/ha |
| 0,16 | €/kg |
| 0,07 | €/kg |

LASKELMA 2. Tuotantokustannuslaskelma2 esimerkkitalle vuonna 2010, kun niittäminen tapahtuu urakojan toimesta ja muut työt tehdään itse. Sato paalataan pyöröpaaleihin.

Kolmantena on mukana laskelma kesän 2010 kustannuksista (laskelma 3), kun satoa ei saatu ja tuottoa/ sadonarvoa ei näin ollen voi huomioida. Tuotoiksi on huomioitu EU - tukien osuus. Ensimmäisenä laskettu kaikki viljelyllisten toimenpiteiden aiheuttamat kustannukset kuten pellavansiementen hankintahinta, lannoitteisiin ja kasvinsuojeluun kulunut rahamäärä, urakoitsijan veloitus ja oman traktorityön osuus. Näistä saatiin yhteensä 453 €/ha.

Toisessa osassa on laskettu rikkoutuneiden koneiden korjauskustannukset ja sorminiitokoneelle vastaavan hankintahinta. Vesakkomurskaimen korjauksessa päästiin todella pienellä summalla (150€), kun alkuarvio oli yli 1000 €. Yhteensä rikkimenneistä koneista syntyneitä kustannuksia oli 1164€/ha. Laskelmassa on huomioitu myös käytetty työaika käytetystä jaettuna siementen hankintaan kuluneeseen aikaan ja varsinaiseen pellavan viljelyyn liittyvään työaikaan. Epäsuorasti kustannuksiin voidaan laskea myös turpeen hankintakustannus (510€ alv 0%), kun ei saatu pellavakuiviketta omaan käyttöön ollenkaan. Hehtaaria kohden laskettuna tappiota syntyi 1351€/ha ja tuotantokustannuksia muodostui 1948 €/ha.

TUOTANTOKUSTANNUSLASKELMA 3**TUOTOT/HA**

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|------------------------|-------|-------|--------|------------|
| Tuet | euroa | 1 | 597,00 | 597 |
| TUOTOT YHTEENSÄ | | | | 597 |

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|------------|
| Belinka kylvösiemen | kg | 120 | 1,39 | 167 |
| Lannoitus | kg | 318 | 0,394 | 125 |
| Kasvinsuojelu | ha | 1 | 55,05 | 55 |
| Traktoriyö | h | 4,61 | 8 | 37 |
| Urakointipalvelut | h | 1,5 | 40 | 60 |
| Liikepääoman määrä | euroa | 610 | 30 % | |
| Liikepääoman korko | euroa | 183 | 0,05 | 9 |
| MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT | | | | 453 |
| | | | | 144 |

Katetuotto
A**TYÖKUSTANNUS**

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|-----------------|------|-------|----|-------------|
| Työkustannukset | h | 12,7 | 13 | 166 |
| | | | | - 22 |

Katetuotto
B**TRAKTORIKUSTANNUKSET JA KONEIDEN SÄRKYMİNEN**

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|---------------------------------------|------|-------|-----|---------------|
| Traktori | h | 5 | 10 | 44 |
| Welger SM4 | kpl | 1 | 400 | 400 |
| Pomo NK 185 | kpl | 1 | 160 | 160 |
| Esa sorminiittokone | kpl | 1 | 350 | 350 |
| Cabe vesakkomurskain | kpl | 1 | 150 | 150 |
| Yleiskustannus | ha | 1 | 60 | 60 |
| KONE-, RAK. JA YLEISKUST. YHT. | | | | 1164 |
| | | | | - 1186 |

Katetuotto
C**PELLON KUSTANNUS**

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|----------------------------------|------|-------|------|------------|
| Pellon korko | ha | 0,05 | 3300 | 165 |
| PELLON KUSTANNUS YHTEENSÄ | | | | 165 |

NETTOVOITTO/TAPPIO €/ha**- 1351 €/ha****TUOTANTOKUSTANNUS YHTEENSÄ €/ha****1948 €/ha**

Laskelman hinnat ovat arvonlisäverottomia.

LASKELMA 3. Kustannuslaskelma esimerkkitalalle kesälle 2010, kun satoa ei saatu korjattua ja koneita särkyi, eikä näin ollen varsinaista satoa muodostunut.

9 KEHITTÄMISNÄKÖKULMIA PELLAVAN VILJELYYN KUIVIKKEEKSI

Pellavan kasvatusta onnistuu hyvin. Tämä voitiin todeta tutkimuksen tuloksena, samoin kuin Jukka Ruotsalaisen haastattelun perusteella. Ruotsalainen toteaa mm. että on kasvattanut kuitupellavaa juolavehneisessä turvepellossa, eikä juolavehne haitannut pellavan kasvua. Hänellä ongelmat alkoivat samassa vaiheessa kuin tässä tutkimuksessa eli niitossa. Niiton he olivat saaneet onnistumaan vain hammaspyörävetoisella niittokoneella ja Zetor - traktorilla, jossa ulosotonkierrokset oli saatu moninkertaiseksi. Sadon korjaamisen varmistamiseksi pitäisi olla nyhtökone, jolloin sato saadaan varmasti "kaadettua". Näitä koneita voisi Suomesta vielä löytyäkin. Toisena varmana vaihtoehtona on käsin nyhtäminen, mutta se ei ole mahdollista kun kyseessä on suurempia aloja. Pienien alojen ollessa kyseessä tämä on käyttökelpoinen vaihtoehto.

Yhtenä vaihtoehtona voidaan harkita myös leikkuupuimurilla puintia. Leikkuupuimurin käyttöä puoltaisi se, että näin saataisiin omaa kylvösiementä, jonka saaminen Suomesta tällä hetkellä on vaikeaa. Omat vaikeutensa leikkuupuimurin käyttöön tuo puinnin myöhäinen ajankohta, joka asettaa omat haasteensa sekä itse puinnille että korsisadon kuivatukselle. Viljelyn pysymiseen kannattavana vaikuttaa suuresti kuivatusajan pituus (laskelma 4). Esimerkissä käytetty kolmen vuorokauden kuivatusaika. Tosin pidemmän päälle kylvösiemenen osuus viljelykustannuksista pienenee, kun päästään kylvämään omalla siemenellä. Oikein hyvinä syksyinä olisi toki mahdollista paalata suoraan pellolta, mutta tämän varaan ei voida laskea. Laskelmassa on käytetty saatavaksi siemensadoksi 800 kg/ha, kun keskisato vaihtelee 800 - 1500 kg/ha välillä.

Pellavakorren silppuaminen korjuuvaiheessa on käyttömukavuutta parantava ominaisuus. Sekä kuivittaminen että karsinoiden siivoaminen on huomattavasti helpompaa ja työnä kevyempää silputulla materiaalilla. Eikä tällainen silputtu materiaali kulkeudu eläinten jaloissa niin helposti vaan pysyy paremmin paikallaan. Todennäköisesti silppuaminen onnistuisi leikkuupuimurilla, kun pellavan korsi on tällöin jo kuivanut ja korsiintunutta, eikä näin ollen ole yhtä sitkeää kuin heinäkuun lopussa - elokuun alussa tapahtuvassa korjuussa.

Kun pellava saadaan korjattua pelloilta, sen jatkojalostamiseen kannattaisi panostaa. Lähinnä tällä jatkojalostamisella kannattaa pohtia miten ja millaisilla koneilla saataisiin korsisato paalattua pienpaaleihin ja säkitettyä/muovitettua. Sillä pyöröpaali vaatii traktorin käyttöä paalien siirtelyyn. Pienten paalien käsittely talliolosuhteissa olisi myös helpompaa ja ergonomisesti ystävällisempää, kun talleilla kuivitukselta vastaa varsin usein nuoret tytöt/naiset. Pieniä paaleja saadaan tehtyä ihan normaalilla kovapaalaimella, joka onnistuu parhaiten silputulla materiaalilla. Pohdittavaksi jää paalataanko pienpaalit suoraan pelloilta vain ajetaanko silputtu materiaali kuivuriin irtona kuivattavaksi. Tähän tietysti vaikuttaa myös syksyn olosuhteet eli kuinka kuivana pellava saadaan korjattua. Nykyisellään on mahdollista muovittaa näitä pienempiäkin paaleja eli se tuskin lienee ongelma.

TUOTANTOKUSTANNUSLASKELMA 4**TUOTOT/HA**

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|------------------------|-------|-------|--------|--------------|
| Myyntituotot | kg | 6500 | 0,39 | 2 535 |
| Siemenet | kg | 800 | 1,39 | 1 112 |
| Tuet | euroa | 1 | 597,00 | 597 |
| TUOTOT YHTEENSÄ | | | | 4 244 |

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|---------------------|-------|-------|-------|-----------|
| Belinka kylvösiemen | kg | 120 | 1,39 | 167 |
| Lannoitus | kg | 318 | 0,394 | 125 |
| Kalkitus | t | 18 | 2,5 | 45 |
| Kasvinsuojelu | ha | 1 | 55,05 | 55 |
| Traktori työ | h | 5 | 8 | 41 |
| Leikkuupuinti | h | 3 | 6 | 18 |
| Kuivaus | kg | 36 | 0,715 | 26 |
| Liikepääoman määrä | euroa | 607 | 30 % | |
| Liikepääoman korko | euroa | 182 | 0,05 | 9 |

MUUTTUVAT KUSTANNUKSET YHT 486 3 758Katetuotto
A**TYÖKUSTANNUS**

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|-----------------|------|-------|----|-----------|
| Työkustannukset | h | 10 | 13 | 131 |

Katetuotto
B**KONE-, RAKENNUS- JA YLEISKUSTANNUKSET**

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|-----------------|------|-------|----|-----------|
| Traktori | h | 5 | 10 | 49 |
| Leikkuupuimuri | h | 3 | 24 | 72 |
| Kuivurin koneet | ha | 1 | 30 | 30 |
| Muut koneet | ha | 1 | 20 | 20 |
| Kuivurirakennus | ha | 1 | 20 | 20 |
| Konehalli | ha | 1 | 23 | 23 |
| Yleiskustannus | ha | 1 | 60 | 60 |

KONE-, RAK. JA YLEISKUST. YHT. 274 3 354Katetuotto
C**PELLON KUSTANNUS**

| | Yks. | Määrä | à | yht. € |
|----------------------------------|------|-------|------|------------|
| Pellon korko | ha | 0,05 | 3300 | 165 |
| PELLON KUSTANNUS YHTEENSÄ | | | | 165 |

NETTOVOITTO/TAPPIO €/ha
NETTOVOITTO/TAPPIO €/KG
TUOTANTOKUSTANNUS YHTEENSÄ €/ha
TUOTANTOKUSTANNUS €/KG

| | |
|--------------|-------------|
| 3 189 | €/ha |
| 0,49 | €/kg |
| 1 055 | €/ha |
| 0,16 | €/kg |

LASKELMA 4. Tuotantokustannuslaskelma4 esimerkkitalle vuonna 2010, kun pellava puidaan, pyöröpaalataan ja kuivataan latokuivurissa.

10 PÄÄTELMIÄ

Varsinaiset pellavan viljelytyöt sujuivat hyvin. Kylvösiementä suositeltiin kirjallisuuden mukaan käytettäväksi 120 kg/ha. Kokeessa käytettiin juuri tuo määrä, näin saatiin riittävän tiheä kasvusto, jolla estetään varren haaroittuminen. Haaroittuminen hankaloittaisi pellavan korjuuta. Lannoitetta käytettiin 318 kg/ha. Tästä määrästä typpeä 70 kg/ha, fosforia 16 kg/ha samoin kuin kaliumiakin. Typpeä tuli hieman liikaa tarpeeseen (40 kg/ha) nähden ja kaliumia liian vähän (tarve 50 kg/ha). Kasvuston liian nopea kasvu ei muodostunut ongelmaksi. Keskipituus oli noin 95 cm, kun kuitupellavan korren ihanne pituutena pidetään 90 - 110 cm. Korsisadoksi muodostui n. 6500 kg/ha, kun korsisato Suomessa vaihtelee 3000 - 6000 kg/ha välillä. Mietittäväksi jää, että johtiko liian typen mahdollisesti aiheuttama kuidun laadun heikkeneminen korjuu vaikeuksiin. Sillä liian runsas typpilannoitus johtaa liian nopeaan kasvuun, kasvuston lakoutumiseen ja kuidun laadun heikkenemiseen. (Hyytiäinen, Hedman-Partanen & Hiltunen 1995, 179). Kasvuston lakoontumista ei juurikaan havaittu ja kasvuston keskipituus oli ihan normaali. Lähinnä lakoontumista ilmeni vasta korjuuajankohdan jälkeen. Kaliumin puute rajoittaa kuidun hyvän rakenteen kehitystä. Tästä on merkitystä lähinnä pellavan käytössä vaatamateriaaleiksi, jolloin vaaditaan hyvinkin hienoa pellavaa, mutta aiheuttaako se korjuuvaikeuksia ei lukemistani materiaaleista käynyt ilmi.

Taimettuminen oli odotettua, sillä verrattaessa Viikin vuonna 1989 tehtyyn kokeeseen (itävyys parhaimmillaan oli 1518 kpl/m²), päästiin tämän tavoitteen yli. Taimettumista laskettiin kahteen kertaan ja ensimmäisessä se oli 1310 kpl/m² ja toisessa 1650 kpl/m². Pellavakasvusto ruiskutettiin Gratililla heinäkuun alussa kasvustossa esiintyneiden rikkakasvien takia. Tuhoeläimiä tai kasvitauteja kasvustossa ei ollut.

Pellavan korjuu aloitettiin, kun kylvöstä oli kulunut 59 vrk ja lämpötilasumma oli 1150 °C. Korjuumenetelmänä pellavalla voi olla niitto tai nyhtö. Nykyaikaisten lieriö- ja lautasniittokoneiden piti soveltua kuitupellavan korjuuseen, mutta kaksi lautasniittokonetta saatiin rikki samoin kuin sorminiittokone. Järeämpääkin konetta kokeiltiin, kun korjuuta yritettiin vesakkomurskaimella. Ainoa seikka mikä jäi selitykseksi tuota korjuun epäonnistumista

miettiessä oli Pellavan monet mahdollisuudet - teoksessa ollut selitys, että kasvin liukukitka teräspeltiä vasten kasvaa voimakkaasti, kun materiaalin kosteuspitoisuus ylittää 35 %. Ilmiön seurauksen pellavan varret kietoutuvat keloihin ja akseleihin (Järvenpää & Salo 2000, 53). Pellavan varsien kietoutuminen keloihin ja akseleihin oli tämän kokeen suurin ongelma. Belgiassa, jossa tuotetaan kuivikepellavaa, korjuu tehdäänkin nyhtökoneilla. Öljypellavan osalta mm. Englannissa kasvuston kemiallista kuivaamista ennen sadon korjuuta pidetään lähes välttämättömänä toimenpiteenä. Käsittely nopeuttaa tuuleentumista ja vähentää varren kietoutumista. Käytettävänä aineina tässä ovat dikvatti - ja glyfosaattiaineet. (Kanta - Oksa 1999, 9) Kuitu- ja öljypellava ovat saman kasvilajin eri viljelymuotoja eli tämä seikka pitäneen hyvin paikkansa myös kuitupellavan osalta. Tulee kuitenkin muistaa, että Suomessa näiden aineiden käyttö on kiellettyä. Pellavan korjuu leikkuupuimurilla on todettu useassa eri lähteessä onnistuneeksi. Tämä menee kuitenkin Suomen olosuhteissa niin myöhäiseksi, että sadon kuivattamiskustannukset nielevät pienen omaisuuden, eikä kuivikekäyttö ole enää järkevää.

Mikäli tuo sadonkorjuu saataisiin onnistumaan, niin niiton kuin silppuamisen osalta, olisi pellava kustannuksien valossa ihan kilpailukykyinen vaihtoehto kuivikemarkkinoille. Tietysti kesä oli ihanteellinen pellavan kasvulle tänä vuonna, mutta tuskin korsisato niin paljon alenisi ettei viljely olisi kannattavaa.

Jos tätä "pellavan käyttöä kuivikkeena" - projektia haluaisi jatkaa, niin pitäisi panostaa noihin pellavan korjuukoneisiin ja ottaa selvää löytyisikö Suomesta vielä vanhaa nyhtökoneita ja jatkaa tutkimusta kokeilemalla onnistuuko vasaramyllyllä hienontaminen.

Pellavan käyttöä kuivikkeena, verrattuna puupohjaisiin kuivikkeisiin ja turpeeseen, puoltavat pellavan jäätyttömyys ja helppokäyttöisyys lannoitteena.

LÄHTEET

Airaksinen. S. 2006. Bedding and Manure Management in Horse Stables. Its Effect on Stable Air Quality, Paddock Hygiene and the Compostability and Utilization of Manure. Kuopio: Kopijyvä.

Airaksinen. S. 2004. Kuivikkeet ja lantahuolto. Kuopio: Hevostietokeskus.

Alarinta. J (Toim.). 1995. Pohjanmaan pellava – ohjelma vuosille 1995 – 1999. Helsingin yliopisto. Seinäjoki: Maaseudun tutkimus – ja koulutuskeskus.

Anttila. P. 1996. Tutkiva toiminta ja ilmaisu, teos, tekeminen. Hamina: Akatiimi.

Eskola. J. & Suoranta. J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino.

Haverinen. M & Mikkola. H. 1997. Öljypellavan leikkuupuinti. Vakolan tieodote 75/97. Vihti: Maatalouden tutkimuskeskus.

Heikkilä. T. 2008. Tilastollinen tutkimus, Helsinki: Edita Prima Oy

Hirsijärvi. S, Remes. P & Sajavaara. P. 2004. Tutki ja kirjoita. 10. painos. Helsinki: Tammi.

Hukkinen. S. 1984. Pellava kasvatusta ja muokkausta. Mänttä: Mäntän kirjapaino Oy.

Hyytiäinen. T, Hedman-Partanen. R & Hiltunen. S. 1995. Kasvintuotanto 2. Rauma; Kirjapaino Oy West Point.

Jansson. H & Särkijärvi. S. 2007. Talliympäristöopas. Kuopio: MTT/ Hevostutkimus.

Järvenpää. M & Salo. R (toim.). 2000. Pellavan monet mahdollisuudet. Maa- ja metsätalousministeriön rahoittamat pellavahankkeet 1985 - 2000. Maatalouden tutkimuskeskus. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.

Kangas. A. 19.10.1999. Koetoiminta ja käytäntö. Maatalouden tutkimuskeskus

Kanta - Oksa. R. 1999. Kuitupellavan tuotantojärjestelmä. Alkutuotannon laadun varmistaminen ja kehittäminen. Koulutusraportteja 1/1999. Sonkajärvi: Ylä - Savon Instituutti.

Kanta - Oksa. R. 1992. Uusi pellavakirja. Sonkajärvi: Suomen Graafiset palvelut Oy Ltd.

Lallukka. U & Savikurki. R. 1989. Kuitupellavan viljelytekniisiä tutkimuksia vuonna 1988 sekä viljelytekniikan vaikutus kuitupellavan kuidun määrään vuonna 1987. Helsingin yliopiston kasvinviljelytieteen laitos. Julkaisuja N:o 22, Helsinki

Luostarinen. M, Reijonen. A, Mäkinen. M & Pirkkamaa. J, 1998. Öljypellavan kuidun hyödyntäminen. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.

Vilkki. J. 1993. Helmi - öljypellava. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 6/93. Jokioinen.

Watson. M.G. 2006. Karsina ja kuivikkeet. Helsinki: Perhemediat Oy.

Farmitin www - sivusto [viitattu 17.11.2009] Saatavissa:
<http://www.farmit.net/kasvinviljely/kasvuohjelma/erikoiskasvit/kuitupellava>

Farmitin www - sivusto [viitattu 17.11.2009] Saatavissa:
<http://www.farmit.net/kasvinviljely/kasvuohjelma/erikoiskasvit/oeljypellava>

Suomen Hippoksen www - sivusto [viitattu 30.7.2010] Saatavissa:
http://www.hippos.fi/hippos/suomen_hippos/dokumentit/Kalvosarja_2009.pdf

Ilmatieteenlaitoksen www - sivusto [viitattu 15.10.2010] Saatavissa:
<http://ilmatieteenlaitos.fi/kuukausitilastot>

Keskustelu; Pakarinen Kirsi 10.9.2010

Haastattelu Jukka Ruotsalainen 20.10.2010

www.savonia.fi



